

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10039318 A

(43) Date of publication of application: 13.02.98

(51) Int. Cl

G02F 1/1339

G02F 1/136

(21) Application number: 08194514

(71) Applicant: TOSHIBA CORP

(22) Date of filing: 24.07.96

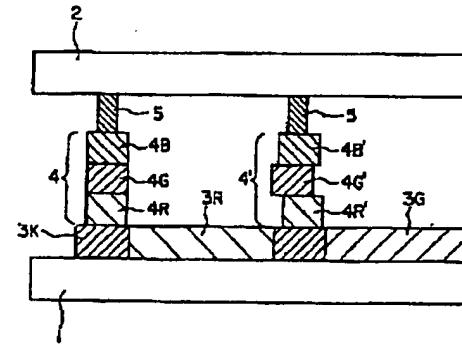
(72) Inventor: KURAUCHI SHOICHI  
MIYAZAKI DAISUKE  
HADO HITOSHI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To inexpensively provide a liquid crystal display element constituted in such a manner that a cell gap is uniform, unequal display is extremely little, the production with the smaller number of stages is possible and a high yield is assured.

**SOLUTION:** This element has respective laminar spacers 4, 4' which consist of plural layers disposed on a first transparent substrate 1 side and projecting members 5 which are smaller in the areas of the front surfaces than the min. value of the area of the cross section of the respective laminar spacers 4, 4' parallel with the first transparent substrate 1, are disposed in the section on the second transparent substrate 2 side of two sheets of the transparent substrate facing the respective laminar spacers 4, 4' and press a part of the front surfaces of the respective laminar spacers 4, 4'. In such a case, the magnitude of the force that the laminar spacers 4' including deviations and the projecting members 5 support and the magnitude of the force that the laminar spacers 4 not including the deviations and the projecting members 5 support are equalized at all times, insofar as the conditions that the front surfaces of the projecting members 5 press the top of the parts where the respective layers constituting the laminar spacers 4' of the front surfaces of the laminar spacers 4' including the deviations commonly overlap on each other are satisfied.



特開平10-39318

(43)公開日 平成10年(1998)2月13日

(51) Int. C1.°	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 02 F	1/1339	5 0 0	G 02 F	1/1339 5 0 0
	1/136	5 0 0		1/136 5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全8頁)

(21)出願番号 特願平8-194514

(22)出願日 平成8年(1996)7月24日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 倉内昭一

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 宮崎大輔

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 羽藤仁

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

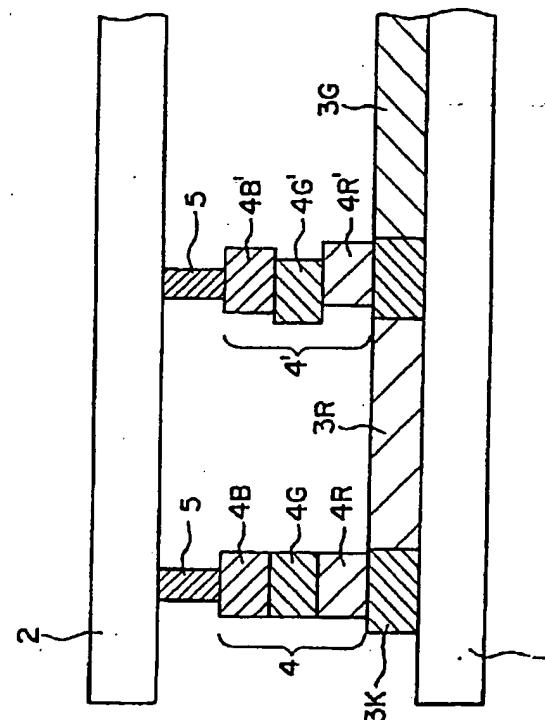
(74)代理人 弁理士 佐藤一雄 (外3名)

(54)【発明の名称】液晶表示素子

## (57)【要約】

【課題】 セルギャップが均一で表示むらが極めて小さく、少ない工程数で製造でき、かつ、高い歩留まりを確保することが可能な構成の液晶表示素子を安価に提供する。

【解決手段】 第1の透明基板1側に配設された複数の層からなる各層状スペーサ4、4' と、上面の面積が各層状スペーサ4、4' の第1の透明基板1に平行な断面の面積の最小値より小さく、2枚の透明基板のうちの第2の透明基板2側の各層状スペーサ4、4' に対向する部位に配設されて各層状スペーサ4、4' の上面の一部を押圧する突起部材5とを備えたものとする。この構成により、それを含んだ層状スペーサ4' の上面のうち層状スペーサ4' を構成する各層が共通して重なり合っている部分上を突起部材5の上面が押圧するという条件が満たされる限り、それを含む層状スペーサ4' 及び突起部材5が支持する力の大きさと、それを含まない層状スペーサ4 及び突起部材5が支持する力の大きさとは常に等しくなり、上記目的を達成することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】液晶セルを構成する2枚の透明基板のうちの第1の透明基板側に配設された複数の層からなる層状スペーサと、

上面の面積が前記層状スペーサの前記第1の透明基板に平行な断面の面積の最小値より小さく、前記2枚の透明基板のうちの第2の透明基板側の前記層状スペーサに対向する部位に配設されて、前記上面が前記層状スペーサの上面の一部に衝合される突起部材とを備えたことを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】第1の透明基板と、

前記第1の透明基板上に形成された遮光層及び1以上の着色層からなるカラーフィルタと、

前記カラーフィルタ上の画素部となる部分以外の部分に前記着色層の材料が積層されて形成された層状スペーサと、

前記カラーフィルタを覆って順次形成された対向電極及び第1の配向膜と、

前記第1の透明基板と対向して液晶セルを構成する第2の透明基板と、

前記第2の透明基板上に形成された薄膜トランジスタと、

前記薄膜トランジスタに接続されて前記第2の透明基板上に形成された画素電極と、

上面の面積が前記層状スペーサの前記第1及び第2の透明基板に平行な断面の面積の最小値より小さく、前記第2の透明基板上における前記層状スペーサに対向する部分上に形成されて、前記上面が前記層状スペーサの上面の一部に衝合される突起部材と、

前記画素電極を覆って形成された第2の配向膜と、

前記第1の配向膜と前記第2の配向膜との間に挟持された液晶層とを備えたことを特徴とする液晶表示素子。

【請求項3】請求項1又は2のいずれかに記載の液晶表示素子において、前記突起部材の上面は、前記層状スペーサの上面のうち前記層状スペーサを構成する各層が共通して重なり合っている部分上に衝合されるものであることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項4】請求項1乃至3のいずれかに記載の液晶表示素子において、前記突起部材の高さは、前記第1及び第2の透明基板に対して垂直な方向における前記層状スペーサの最大弹性変形量よりも大きいことを特徴とする液晶表示素子。

【請求項5】液晶セルを構成する2枚の透明基板のうちの第1の透明基板側に配設された1層のみからなる単層スペーサと、

上面の面積が前記単層スペーサの前記第1の透明基板に平行な断面の面積の最小値より小さく、前記2枚の透明基板のうちの第2の透明基板側の前記単層スペーサに対向する部位に配設されて、前記上面が前記単層スペーサの上面の一部に衝合される突起部材とを備えたことを特徴とする液晶表示素子。

徴とする液晶表示素子。

【請求項6】第1の透明基板と、

前記第1の透明基板上に形成された遮光層及び1以上の着色層からなるカラーフィルタと、

前記カラーフィルタ上の画素部となる部分以外の部分に前記着色層の材料のいずれか1つが積層されて形成された単層スペーサと、

前記カラーフィルタを覆って順次形成された対向電極及び第1の配向膜と、

10 前記第1の透明基板と対向して液晶セルを構成する第2の透明基板と、

前記第2の透明基板上に形成された薄膜トランジスタと、

前記薄膜トランジスタに接続されて前記第2の透明基板上に形成された画素電極と、

上面の面積が前記単層スペーサの前記第1及び第2の透明基板に平行な断面の面積の最小値より小さく、前記第2の透明基板上における前記単層スペーサに対向する部分上に形成されて、前記上面が前記単層スペーサの上面の一部に衝合される突起部材と、

前記画素電極を覆って形成された第2の配向膜と、

前記第1の配向膜と前記第2の配向膜との間に挟持された液晶層とを備えたことを特徴とする液晶表示素子。

【請求項7】請求項5又は6のいずれかに記載の液晶表示素子において、前記突起部材の上面は、前記単層スペーサの上面のうち前記単層スペーサの前記断面積の最小値を有する断面部分上に衝合されるものであることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項8】請求項5乃至7のいずれかに記載の液晶表示素子において、前記突起部材の高さは、前記第1及び第2の透明基板に対して垂直な方向における前記単層スペーサの最大弹性変形量よりも大きいことを特徴とする液晶表示素子。

【請求項9】請求項1乃至8のいずれかに記載の液晶表示素子において、前記突起部材は、前記第2の透明基板上の形成物のいずれかと同一の材料を1層以上積層して形成されたものであることを特徴とする液晶表示素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示素子に係り、特にカラー型液晶表示素子に関する。

## 【0002】

【従来の技術】現在、用いられている液晶表示素子は、通常、以下のように構成されている。即ち、それぞれ電極を有する一方側の面が所定の間隔（約5～7μm程度）を設けて相互にほぼ並行に対向した2枚のガラス基板の周縁部の液晶封入口以外の部分が接着剤で接合され、液晶封入口から注入された液晶がこれら2枚のガラス基板間に挟持された状態で液晶封入口が封止されている。封止剤には、例えば、熱硬化型または紫外線硬化型

のアクリル系またはエポキシ系の接着剤が用いられる。【0003】液晶表示素子の表示方式としては、例えば、TN (Twisted Nematic) 型、STN (Super Twisted Nematic) 型、GH (Guest Host) 型、ECB (Electrically Controlled Birefringence) 型等があり、その他強誘電性液晶等も用いられている。

【0004】液晶表示素子のうちカラー表示用の液晶表示素子は、2枚のガラス基板のうち1枚のガラス基板の面上に3色の着色部からなるRGB (R:赤、G:緑、B:青) 着色層を有するカラーフィルタが形成されている。

【0005】図5は、単純マトリクス駆動方式のカラー型ドットマトリクス液晶表示素子の構成の概略を示す斜視図である。縦方向 (X方向) に帯状に形成されたX電極51aとの間に着色層を有するX基板51と、横方向 (Y方向) に帯状に形成されたY電極52aを有するY基板52とを、X電極51aのX方向とY電極52aのY方向とがほぼ直交するように対向させて、これらの電極間に液晶組成物 (図示せず) が挟持された構成となっている。X基板51のX電極51aとY基板のY電極52aとには、それぞれ液晶表示素子駆動用IC53が接続されている。

【0006】図6は、アクティブマトリクス駆動方式のカラー型アクティブマトリクス液晶表示素子の構成の概略を示す説明図である。アクティブマトリクス駆動方式のカラー型アクティブマトリクス液晶表示素子は、例えば、アモルファスシリコン (a-Si) を半導体層とした薄膜トランジスタ (TFT; Thin Film Transistor) 65、及びこの薄膜トランジスタ65に接続された表示電極66、信号線電極67、ゲート電極68が形成されたTFTアレイ基板64と、このTFTアレイ基板64にほぼ並行に対向して配設され対向電極69aを有する対向基板69とを備え、RGBカラーフィルタが対向電極69aまたは表示電極66の部分に形成され、TFTアレイ基板64と対向基板69との間に液晶組成物 (図示せず) が挟持された構成となっている。

【0007】図5の単純マトリクス駆動方式、図6のアクティブマトリクス駆動方式、いずれの方式の液晶表示素子も、それぞれ上述した2枚のガラス基板の対向面を相互に対向させて液晶セルを組み立て、液晶材料を注入した上で液晶注入口を封止して液晶セルが完成する。この液晶セルを構成する2枚のガラス基板の外側の面上にそれぞれ、一方向に振動する光のみを通過させる偏光板を載置して光シャッタとしており、以上の構成によってカラー画像を表示し得るようになっている。

【0008】液晶セルを構成する2枚のガラス基板の間隔、即ち、セルギャップを適切な距離に設定し、かつ、

各部で均一に保持することにより、適切かつ均一な液晶層の厚みを保持することは、液晶表示素子の高表示品質を実現する上で極めて重要な要素である。

【0009】液晶表示素子に要求される諸性能のなかでも、応答速度やコントラスト、視角特性等は、液晶層の厚みと密接な関係があり、特に、STN形等の表示モードの液晶表示素子においては、液晶材料の光学的特性に応じた液晶層の厚みを高精度で設定する必要がある。

【0010】液晶セルのセルギャップを適切に設定するために2枚のガラス基板間に配置されるのがスペーサである。スペーサを形状別に分類すると、板状、棒状、粒状のもの等、各種のスペーサがあり、また、スペーサを材料別に分類しても、プラスチック製、ガラス製のもの等、各種のスペーサがある。

【0011】これら各種のスペーサのうち、粒状又は棒状のものを基板上に散布するスペーサを用いた場合、スペーサの周囲の液晶分子の配向の乱れによる光漏れが生じ、コントラストが低下するという欠点がある。

【0012】このような欠点のないスペーサのなかに、カラーフィルタを形成する材料を積層して形成される層状スペーサがある。

【0013】図7は、従来の液晶表示素子における、カラーフィルタを形成する材料を積層して形成された層状スペーサの構造を示す説明図である。尚、図面及び説明の簡略化のため、説明に不要な要素は省略されている。

【0014】カラー型液晶表示素子においては、アレイ基板又は対向基板のいずれかにカラーフィルタが形成されるが、このカラーフィルタを形成する材料を利用して形成されたのが、図7に示す層状スペーサである。

【0015】透明基板71上に、遮光層73K、赤色、緑色、青色の着色層73R、73G、73Bからなるカラーフィルタが形成され、遮光層73K上に、赤色、緑色、青色の着色層73R、73G、73Bと同一の材料がそれぞれ積層されて形成された層状スペーサ74が形成されている。

【0016】この層状スペーサ74は、以下のように形成される。最初に、透明基板71上に遮光層73Kが形成される。遮光層74K形成後、赤色着色層73Rが透明基板71上の所定部分に形成される。この赤色着色層73Rの形成の際、同時に、層状スペーサ74の最下層部分74Rが形成される。次に、緑色着色層73Gが透明基板71上の所定部分に形成される。この緑色着色層73Gの形成の際、同時に、層状スペーサ74の中間層部分74Gが形成される。最後に、青色着色層73Bが透明基板71上の所定部分に形成される。この青色着色層73Bの形成の際、同時に、層状スペーサ74の最上層部分74Bが形成される。

【0017】以上のように、アレイ基板又は対向基板のうち、いずれかカラーフィルタが形成される側に基板上の所定位位置に、カラーフィルタの材料を利用して層状ス

ペーサ74を形成することにより、各部のセルギャップを適かつ均一に設定することができる。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の層状スペーサ74が透明基板71上に形成された構成の液晶表示素子においては、以下のような問題点があつた。

【0019】図8は、従来の液晶表示素子における、カラーフィルタを形成する材料を積層して形成された層状スペーサの構造における問題点を示す説明図である。図8に示されるように、層状スペーサ74'を形成する際のマスクの合わせずれ等に起因して、層状スペーサ74'を構成する各層74R'、74G'、74B'が正確に重ね合わさらずに、すべて積層される場合があつた。

【0020】複数の層状スペーサ74に、このようなずれを含んだ層状スペーサ74'が含まれて形成された透明基板を用いて液晶セルを組み立てるとき、2枚の透明基板を張り合わせた際に、透明基板から各層状スペーサ74、74'に圧力が加えられる。ところが、それを含んだ層状スペーサ74'は加えられる圧力を支持する面積が他の層状スペーサ74よりも小さいため、支持することができる力の大きさも当該面積に比例して小さくなる。各層状スペーサ74、74'の支持する力の大きさが異なると、セルの剛性に部位によってばらつきが生じ、セルギャップが不均一となり、表示むら等の問題が発生する。また、層状スペーサ74は、カラーフィルタを形成する材料を積層して形成するため、層間にずれを生じない場合であっても、適切なセルギャップを設定するため十分な高さを得ることが困難であるという欠点もある。

【0021】層状スペーサのほか、フォトレジスト等により非画素部に柱状スペーサを形成することも提案されているが、工程が増加して煩雑となり、安価な提供が困難である。

【0022】本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、セルギャップが均一で表示むらが極めて小さく、少ない工程数で製造でき、かつ、高い歩留まりを確保することが可能な構成の液晶表示素子を安価に提供することである。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明に係る液晶表示素子によれば、液晶セルを構成する2枚の透明基板のうちの第1の透明基板側に配設された複数の層からなる層状スペーサと、上面の面積が層状スペーサの第1の透明基板に平行な断面の面積の最小値より小さく、2枚の透明基板のうちの第2の透明基板側の層状スペーサに対向する部位に配設されて、上面が層状スペーサの上面の一部に衝合される突起部材とを備えたことを特徴とし、この構成により、各層状スペーサのなかにずれを含んだ層状

スペーサが含まれていても、当該ずれを含んだ層状スペーサの上面のうち当該ずれを含んだ層状スペーサを構成する各層が共通して重なり合っている部分上に突起部材の上面が衝合されるという条件が満たされる限り、それを含む層状スペーサ及び突起部材が支持する力の大きさと、それを含まない層状スペーサ及び突起部材が支持する力の大きさとは常に等しくなり、液晶セルの各部におけるセルギャップは均一化されるので、表示むらを防止することができる。従って、より高い歩留まりを確保することが可能となり、また、製造に要する工程数の増加も最小限に抑制されるので、高表示品質の液晶表示素子を安価に提供することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る液晶表示素子の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0025】図1は、本発明に係る液晶表示素子の実施の形態の説明図であり、カラーフィルタを形成する材料を積層した層状スペーサが形成された液晶表示素子に、本発明の構成を適用した場合における一部の断面構造を示している。尚、図面及び説明の簡略化のため、説明に不要な要素は省略されている。

【0026】カラーフィルタが形成される第1の透明基板1の対向面上に、遮光層3K、赤色着色層3R、緑色着色層3G、青色着色層3B（図1には図示せず）が、それぞれ所定の位置に形成されている。非画素部、ここでは遮光層3K上に、カラーフィルタの各着色層を形成する赤色着色層4R、4R'、緑色着色層4G、4G'、青色着色層4B、4B'がそれぞれ順次積層されて各層状スペーサ4、4'がそれぞれ形成されている。

【0027】そして、他方の第2の透明基板2の対向面上の各層状スペーサ4、4'に対向する位置には、突起部材5が配設されており、各突起部材5の上面が各層状スペーサ4、4'の上面の一部に衝合される状態となっている。このように、各層状スペーサ4、4'が形成される第1の透明基板1に対向する第2の透明基板の対向面上の各層状スペーサ4、4'に対向する位置に突起部材5を配設し、各突起部材5の上面が各層状スペーサ4、4'の上面の一部に衝合される状態としたことが、本発明に係る液晶表示素子の特徴である。

【0028】突起部材5は、その上面の面積が、第1及び第2の透明基板1及び2に平行な方向における各層状スペーサ4、4'の断面積の最小値より小さい面積となるように、形成される。ここで断面積とは、ある平面に沿って立体を切断した場合における切断面の面積のみをいう。従って、例えば、層状スペーサ4'の赤色着色層4R'と緑色着色層4G'との境界面における断面積は、境界面のうち赤色着色層4R'と緑色着色層4G'が重なり合っている部分の面積であり、表面に露出している部分の面積は同一平面内に含まれていたとしても断面積には含まれない。各着色層がそれぞれ同一の断面

積を有する場合には、各層状スペーサ4、4'の断面積の最小値は、いずれかの境界面における断面積又は各着色層の断面積となる。各着色層の断面積が同一でない場合には、各層状スペーサ4、4'の断面積の最小値は、いずれかの境界面における断面積又は各着色層の断面積のうち最小の断面積となる。そして、理想的には、層状スペーサ4、4'の上面のうち層状スペーサ4、4'を構成する各着色層が共通して重なり合っている部分上に突起部材5の上面が衝合されるという条件が常に満たされるようにする。この条件が満たされる限り、いかなる場合も、それを含む層状スペーサ4'及び突起部材5が支持する力の大きさと、それを含まない層状スペーサ4及び突起部材5が支持する力の大きさとは常に等しくなるからである。

【0029】突起部材5の材料は、第2の透明基板2上に形成される信号線又は走査線と同一の材料、アモルファスシリコン、絶縁膜材料等の第2の透明基板2上の形成物と同一の材料、クロム等の金属、感光性アクリル樹脂等のいずれの材料でも良く、また、これらの材料を適当に組み合わせて層状に形成しても良い。

【0030】突起部材5の大きさは、各層状スペーサ4、4'の大きさによっても異なるが、突起部材5を精度良く形成するためには、突起部材5の当該断面の幅は、突起部材5をウェットエッチングによって形成する場合は5μm以上、最適値としては7~8μm程度、ドライエッチングによって形成する場合は3μm程度に形成すると良い。

【0031】突起部材5の高さは、0.05~1.0μm程度がよいが、バターニング精度の高さを確保するためには、0.5μm以下、最適値としては0.4~0.5μm程度とすると良い。また、この突起部材5の高さは、突起部材5を常に有効に機能させるためには、第1及び第2の透明基板に対して垂直な方向における各層状スペーサ4、4'の最大弾性変形量よりも大きいものとする必要がある。

【0032】本発明に係る液晶表示素子においては、上述した突起部材5を設けたので、各層状スペーサ4、4'のなかにそれを含んだ層状スペーサ4'が含まれていても、層状スペーサ4'の上面のうち層状スペーサ4'を構成する各層が共通して重なり合っている部分上に突起部材5の上面が衝合されるという条件が満たされる限り、それを含む層状スペーサ4'及び突起部材5が支持する力の大きさと、それを含まない層状スペーサ4及び突起部材5が支持する力の大きさとは常に等しくなり、液晶セルの各部におけるセルギャップは均一化されるので、表示むらを防止することができる。この構成によって、より高い歩留まりを確保することが可能となり、また、製造に要する工程数の増加も最小限に抑制されるので、高表示品質の液晶表示素子を安価に提供することができる。

【0033】図2は、層状スペーサ4が形成される第1の透明基板の一部の平面図、図3は、突起部材5が形成される第2の透明基板の一部の平面図である。

【0034】図3の第1の透明基板1上には、遮光層3K、赤色着色層3R、緑色着色層3G、青色着色層3Bからなるカラーフィルタが形成されており、非画素部、ここでは遮光層3K上に、カラーフィルタの各着色層を形成する赤色着色層4R、緑色着色層4G、青色着色層4Bがそれぞれ順次積層されて層状スペーサ4が形成されている。

【0035】一方、図2の第2の透明基板2上には、走査線6、信号線7、画素電極8、補助容量線9等が形成されており、非画素部、ここでは走査線6上における層状スペーサ4に対向する位置に突起部材5が形成されている。

【0036】これらの第1及び第2の透明基板1及び2を対向させ、突起部材5の上面が層状スペーサ4の各層が共通して重なり合っている部分上に衝合されるように貼り合わせて組み立てた液晶セルに液晶材料を注入すると、図1に示した液晶表示素子が完成する。

【0037】以上説明した本発明に係る液晶表示素子の実施の形態においては、スペーサが複数の層を積層した層状スペーサである場合について説明したが、スペーサが1層のみからなる単層スペーサである場合にも、本発明の構成を適用することができる。即ち、突起部材5の上面が単層スペーサの上面の一部に衝合されるように突起部材を配設し、突起部材5の上面の面積は、第1及び第2の透明基板1及び2に平行な方向における単層スペーサの断面積の最小値より小さい面積とする。そして、理想的には、単層スペーサの上面のうち単層スペーザの上記方向における最小の断面積を有する断面部分上に突起部材5の上面が衝合されるという条件が満たされるようになる。この条件が満たされる限り、単層スペーザの上記方向における断面積が一様でない場合においても、各単層スペーザ及び突起部材5が支持する力の大きさはすべて一様に等しくなるからである。以上の構成により、スペーザが1層のみからなる単層スペーザである場合にも、同様に本発明の効果を得ることができる。

【0038】

【実施例】以下、本発明に係る液晶表示素子を作製する場合のより具体的な実施例について説明する。

【0039】図4は、本発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示素子の一実施例の断面構造図である。

【0040】アクティブマトリクス基板の製造工程は、突起部材が配設される点を除いて、通常の製造工程と同様である。即ち、透明基板11上に成膜とバターニングを繰り返すことにより、走査線12、薄膜トランジスター(TFT)13、画素電極14が形成された、縦横100画素合計10000画素を有するアモルファスシリコンTFTアレイ基板(アクティブマトリクス基板11と

なる基板) 11が得られる。

【0041】走査線12は、アモルファスシリコン TFTアレイ基板11上における対向基板上のスペーサと対向する位置が走査線12上となるように配設されている。その走査線12上における対向基板上のスペーサと対向する位置に絶縁膜21を形成し、その絶縁膜21上に信号線材料を3000オングストローム、アモルファスシリコンを500オングストロームの厚さにそれぞれ順次積層して、突起部材10を形成する。

【0042】さらに、上記各構成物及び突起部材10が形成されたTFTアレイ基板11上全面に配向膜材料としてAL-1051(；商品名、日本合成ゴム(株)製)を500オングストロームの厚さに塗布し、ラビング処理を行って配向膜15を形成すると、アクティブマトリクス基板11が得られる。

【0043】一方、対向基板となる透明基板16上には、以下のようにカラーフィルタ等を形成する。最初に、感光性の黒色樹脂をスピナ用いて塗布し、90℃の温度で10分間乾燥させた後、所定のパターン形状のフォトマスクを用いて波長365nm、露光量300mJ/cm<sup>2</sup>の条件で露光を行い、pH11.5のアルカリ溶液を用いて現像する。現像後の黒色樹脂を200℃の温度で60分間焼成し、膜厚1.0μmの遮光層17Kを形成する。

【0044】次いで、赤色の顔料を分散させた紫外線硬化型アクリル樹脂レジストCR-2000(；商品名、富士ハントテクノロジー(株)製)をスピナにより対向基板16上全面に塗布し、層状スペーサを形成する部分を含めて赤色着色層を形成する部分に光が照射されるフォトマスクを用いて波長365nm、露光量100mJ/cm<sup>2</sup>の条件で露光を行い、濃度1%の水酸化カリウム水溶液で10秒間現像を行った後、230℃の温度で1時間焼成し、膜厚2.0μmの赤色着色層17Rを形成する。上述したように、ここでは、層状スペーサを配設する位置は、対向基板16上におけるアクティブマトリクス基板11上の信号線12と対向する位置とし、TFT13及び画素電極14と対向する位置を避けるようにする。緑色着色層の形成材料には緑色の顔料を分散させた紫外線硬化型アクリル樹脂レジストCG-2000(；商品名、富士ハントテクノロジー(株)製)、青色着色層の形成材料には青色の顔料を分散させた紫外線硬化型アクリル樹脂レジストCB-2000(；商品名、富士ハントテクノロジー(株)製)をそれぞれ用いて、赤色着色層17Rと同様に、緑色着色層17G、青色着色層17Bをそれぞれ形成した。緑色着色層17G及び青色着色層17Bも、層状スペーサを形成する位置を含めて形成する。

【0045】その後、透明電極としてITO膜を1500オングストロームの厚さにスパッタ法により成膜して対向電極18を形成し、対向電極18等が形成された対

向基板16上全面にアクティブマトリクス基板11と同一の配向膜材料を塗布し、ラビング処理を行って配向膜15を形成する。配向膜15を形成後、対向基板19上の配向膜15の周縁部に沿って基板貼り合わせのための接着剤19を、液晶材料注入口(図示せず)となる部分を除き印刷し、さらに、アクティブマトリクス基板11から対向電極18へ電圧を印加するための電極転移材(図示せず)を接着剤19の周囲の電極転移電極上(図示せず)に形成すると、対向基板16が得られる。

【0046】以上のように作製したアクティブマトリクス基板11及び対向基板16を用いたカラー表示型アクティブマトリクス液晶表示素子の作製は、以下のように行う。アクティブマトリクス基板11上の配向膜15のラビング方向と、対向基板19上の配向膜15のラビング方向とのなす角度が90度となるように、アクティブマトリクス基板11の対向面と対向基板19の対向面とを相互に対向させて組み合わせ、加熱して接着剤19を硬化させることにより、アクティブマトリクス基板11と対向基板16とを貼り合わせる。組み立てられた液晶セルに、通常の方法により液晶材料20を注入する。ここでは液晶材料20は、ZLI-1565(；メルク社製)に液晶組成物としてネマティック液晶であるS811を0.1wt%添加したものを用いる。液晶材料20注入後、液晶材料注入口を紫外線硬化樹脂で封止して、図4に示す構造を有するカラー表示型アクティブマトリクス液晶表示素子が完成する。

【0047】以上のように作製したカラー表示型アクティブマトリクス液晶表示素子には、表示むらが無く、コントラスト比の高い高表示品質が得られた。

【0048】突起部材10の材料は、上述したもののか、アクティブマトリクス基板11上に形成される信号線又は走査線と同一の材料、アモルファスシリコン、絶縁膜材料等のアクティブマトリクス基板11上の形成物と同一の材料、クロム等の金属、感光性アクリル樹脂等のいずれの材料でも良く、また、これらの材料を適当に組み合わせて層状に形成しても良い。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る液晶表示素子によれば、液晶セルを構成する2枚の透明基板のうちの第1の透明基板側に配設された複数の層からなる層状スペーサと、上面の面積が層状スペーサの第1の透明基板に平行な断面の面積の最小値より小さく、2枚の透明基板のうちの第2の透明基板側の層状スペーサに對向する部位に配設されて、上面が層状スペーサの上面の一部に衝合される突起部材とを備えたので、各層状スペーサのなかにそれを含んだ層状スペーサが含まれていても、当該それを含んだ層状スペーサの上面のうち当該それを含んだ層状スペーサを構成する各層が共通して重なり合っている部分上に突起部材の上面が衝合されるという条件が満たされる限り、それを含む層状スペーサ及

11

び突起部材が支持する力の大きさと、それを含まない層状スペーサ及び突起部材が支持する力の大きさとは常に等しくなり、液晶セルの各部におけるセルギャップは均一化されるので、表示むらを防止することができる。従って、より高い歩留まりを確保することができるようになり、また、製造に要する工程数の増加も最小限に抑制されるので、高表示品質の液晶表示素子を安価に提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶表示素子の実施の形態の説明 10 図。

【図2】層状スペーサが形成される第1の透明基板の一部の平面図。

【図3】突起部材が形成される第2の透明基板の一部の平面図。

【図4】本発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示素子の一実施例の断面構造図。

【図5】単純マトリクス駆動方式のカラー型ドットマトリクス液晶表示素子の構成の概略を示す斜視図。

【図6】アクティブマトリクス駆動方式のカラー型アク 20 ティブマトリクス液晶表示素子の構成の概略を示す説明図。

【図7】従来の液晶表示素子における、カラーフィルタを形成する材料を積層して形成された層状スペーサの構造を示す説明図。

【図8】従来の液晶表示素子における、カラーフィルタを形成する材料を積層して形成された層状スペーサの構造における問題点を示す説明図。

## 【符号の説明】

1 第1の透明基板

2 第2の透明基板

12

3K、17K 遮光層

3R、4R、4R'、17R 赤色着色層

3G、4G、4G'、17G 緑色着色層

3B、4B、4B'、17B 青色着色層

4 層状スペーサ

4' それを含んだ層状スペーサ

5、10 突起部材

6、12 走査線

7 信号線

8、14 画素電極

9 補助容量線

11 アクティブマトリクス基板

13 TFT (薄膜トランジスタ)

15 配向膜

16 対向基板

18 対向電極

19 接着剤

20 液晶材料

21 絶縁膜

20 51 X基板

51a X電極

52 Y基板

52a Y電極

53 駆動I'C

64 TFTアレイ基板

65 能動素子 (薄膜トランジスタ)

66 表示電極

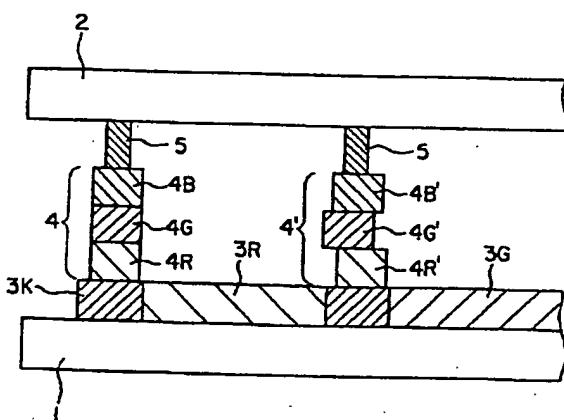
67 信号線電極

68 ゲート電極

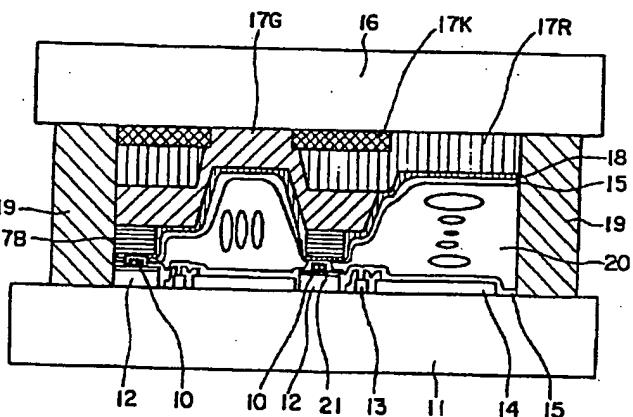
30 69 対向基板

69a 対向電極

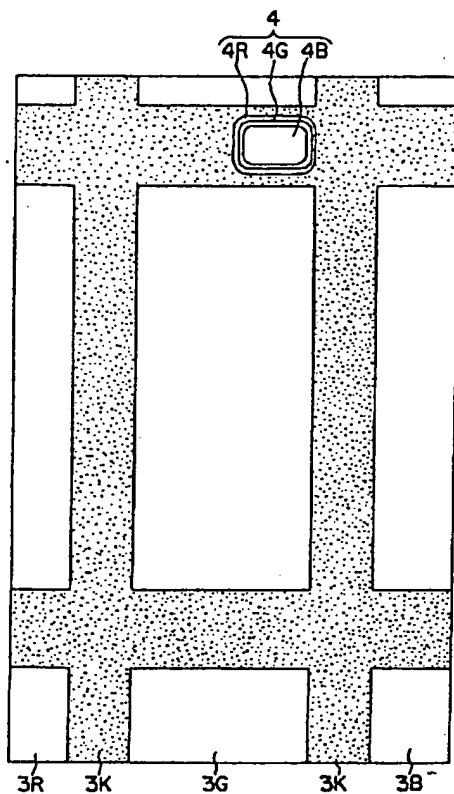
【図1】



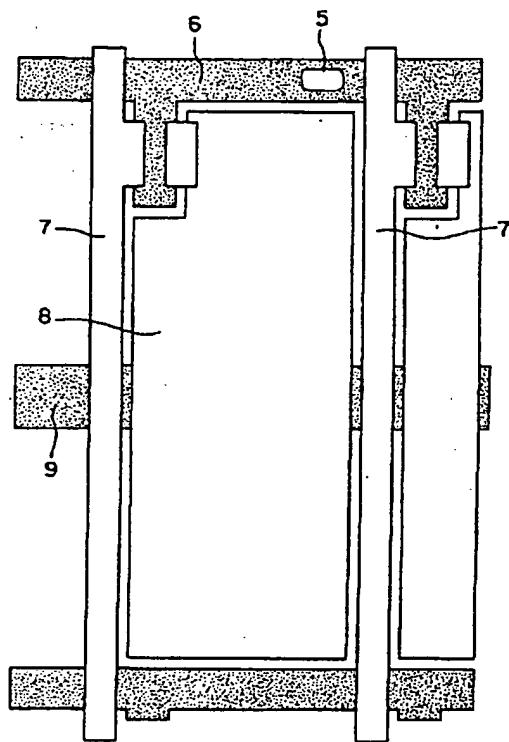
【図4】



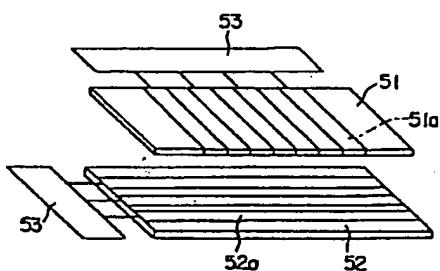
【図2】



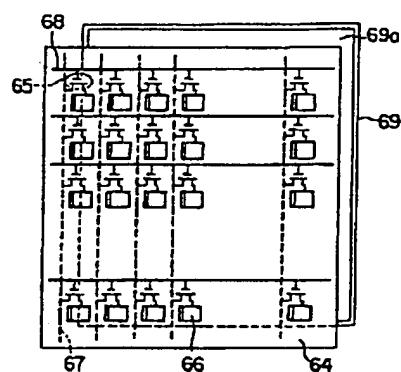
【図3】



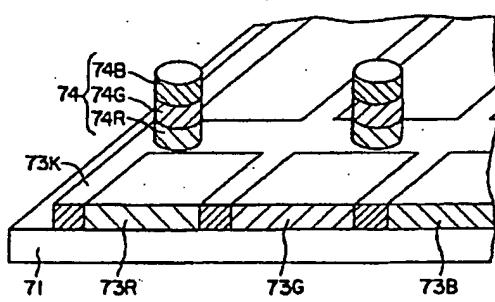
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

